

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-022050

(43)Date of publication of application : 04.02.1984

(51)Int.Cl.

G03F 1/02
H01L 21/30

(21)Application number : 57-131830

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.07.1982

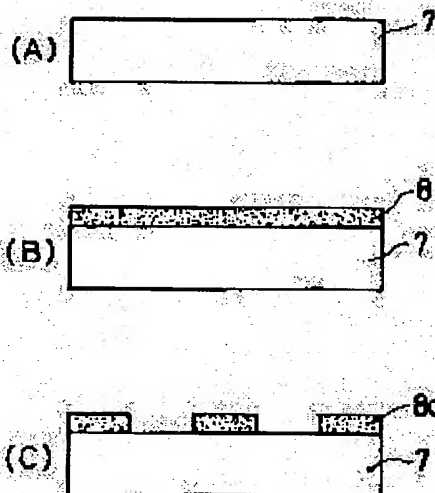
(72)Inventor : MACHIDA KOZO

(54) PHOTOMASK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a photomask capable of forming a high precision pattern free from chromium defects, by forming a specified resist film for intercepting photoetching light on the surface of a glass substrate.

CONSTITUTION: A compsn. for intercepting photoetching light is obtained by mixing 2W3wt% material, such as Congo red, for intercepting a photoetching light, such as UV rays, with a polymer compd. sensitive to electron beams, such as polymethyl methacrylate. The surface of the glass substrate 7 is coated with said compsn. to form a resist film 8 having a thickness absorbing $\geq 95\%$ of UV rays. This film 8 is irradiated patternwise with electron beams, and subjected to developing, water washing, hardening, and drying to form a resist film 8a having a UV rays intercepting region. As a result, the pattern edges of the resist film can be sharply formed.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—22050

⑮ Int. Cl.³
G 03 F 1/02
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
J 7447—2H
Z 6603—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月4日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ホトマスク

⑯ 特 願 昭57—131830

⑰ 出 願 昭57(1982)7月28日

⑱ 発 明 者 町田光三

川崎市神奈川区守屋町3丁目12

番地日本ビクター株式会社内

⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社

横浜市神奈川区守屋町3丁目12

番地

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東忠彦

明 細 書

1. 発明の名称

ホトマスク

2. 特許請求の範囲

ガラス基板の表面に、光蝕刻用の光を透過しない材料を混入或いは該材料にて染色され、電子ビーム或いは紫外線光にて描画された光蝕刻用光阻止レジスト膜を設けてなることを特徴とするホトマスク。

3. 発明の詳細な説明

本発明はホトマスクに係り、レジスト膜に光蝕刻用光を透過しない材料を用い、少ない工程で安価に構成でき、しかもクロム欠け等のない高精度のパターンを得ることのできるホトマスクを提供することを目的とする。

IC基板或いは金属板等を光蝕刻(ホトリソグラフィ)によつて所定パターンに微細加工する場合、プロキシミティタイプ或いは縮小投影タイプの加工では被加工物の上方に所定パターンの光阻止領域を設けられたホトマスクを被加工物と離間

して設置し、ホトマスクの上方より紫外線光をホトマスクを介して被加工物に照射して被加工物の所定部分を光蝕刻して所定パターンを得る。このような光蝕刻に用いるホトマスクには銀塩粒子を含むゼラチン乳剤を光阻止領域に用いたエマルジョンタイプのもので、クロム膜を光阻止領域に用いたハードマスクタイプのもので2種類が多用されている。

第1図は従来のエマルジョンタイプのホトマスクの一例の概略正面図を示す。このものは、ガラス基板1の表面上蝕刻パターンに応じた位置に塩化銀粒子2を分散されたゼラチン乳剤3を設け、この上方からの光照射により塩化銀粒子2を黒化させてここを光阻止領域として用いる。然るにこのものは、塩化銀粒子2はその分散状態がパターンエッジ付近で一様でなく、このためにパターンエッジのシャープネスが悪化し、又、ゼラチン乳剤3は黒パターン部分3aで4 μ m～6 μ m、白パターン部分3bで1 μ m～3 μ m程度あるため、紫外線光を被加工物に集束させるために用いるレンズの

結像特性からみても厚すぎ、シャープなパターンを得にくく、又、転写を行ないにくい欠点があった。更に、このものは後述のハードマスクタイプのものに比して柔らかく、損傷しやすい等の欠点があった。

第2図(A)~(E)は従来のハードマスクタイプの一例の製造工程を説明する概略図を示す。同図(A)に示すガラス基板4の表面にクロム膜5を真空蒸着又はスパッタリングにて成膜し(同図(B))、クロム膜5の表面に電子ビームに感応するレジスト膜6をコートし(同図(C))、レジスト膜6に所定パターンに応じて電子ビームを照射し、このレジスト膜6を現像して所定パターンのレジスト膜6aを得(同図(D))、しかる後レジスト膜6aを用いてクロム膜5をエッチングしてレジスト膜6aと同一形状のクロム膜5aを得(同図(E))、最後にレジスト膜6aを剝離すると同図(F)に示す如きガラス基板4の表面に所定パターンのクロム膜5aを設けられたホトマスクが完成する。

このものは、製造工程が多く複雑であるために

安価に構成し得ず、又、クロム膜5成膜時に生じるピンホールやこの時に混入する塵埃等によつて所謂クロム欠けを生じ易く、又、レジスト膜6成膜時に混入する塵埃によつて所謂クロム残りを生じ易く、更に、クロム膜を用いているため、ガラス基板内に含まれるナトリウムイオンとクロムとの化合によつて所謂マウスニップルと称するクロム欠けを生じる等の欠点があり、又、歩留り率が悪く、この点からも安価に構成し得ない欠点があった。更に、このものは、所定パターン形成前の所謂ブランクマスクの状態で8千円(ガラス基板として5インチの青板ガラスを用いた場合)乃至2万円(ガラス基板として5インチの石英ガラスを用いた場合)であり、エマルジョンタイプの千円(ガラス基板として5インチの白板ガラスを用いた場合)に比して8倍乃至20倍もし、この点からも安価に構成し得ない欠点があった。

本発明は上記欠点を除去したものであり、第3図以下と共にその各実施例について説明する。

第3図(A)~(C)は本発明になるホトマスクの第1

実施例の製造工程を説明する概略図を示す。その製造に際し、同図(A)に示すガラス基板7(エマルジョンタイプ又はハードマスクタイプのいずれのものに用いられるガラス基板であつてもよい)の表面に、同図(B)に示す如く、電子ビームに感光する例えばポリメチルメタアクリレート(PMMA)、OEBR(商品名)、セラチン等のレジスト膜8をスピンコート或いはスプレーコートによつてコートする。レジスト膜8には予め紫外線光をカット(赤色又は黄色の波長以下を吸収)する染料(例えばコンゴレッド、ダイヤジシンレッドH(いずれも商品名)或いはフタロシアニン系の染料)が混合されている。この場合、レジスト膜8の膜厚は、染料の濃度により異なるが紫外線光を95%以上吸収するような値に設定する。これはレジスト膜8の重量の2%~3%の染料を混入することにより得られる。

次に、一般の電子ビーム描画と同様に、レジスト膜8に電子ビームによつて所定パターンを描くと、同図(C)に示す如く、所定パターンに応じた部

分にレジスト膜8aが残る。しかる後、これを現像、洗浄、硬化乾燥すると目的のホトマスクが完成する。このものはレジスト膜8a中に紫外線光をカットする染料が混合されているので、レジスト膜8aそのものを紫外線光阻止領域として用い得る。

このように本実施例によれば、従来のハードマスクタイプの如きクロム膜の蒸着又はスパッタリング工程、クロム膜のエッチング工程、レジスト膜の剝離工程等がないために従来例のものに比して短時間で安価に構成し得、しかも、クロム膜を必要としないためにピンホールによるクロム欠けやマウスニップルを生じることはない。又、従来のエマルジョンタイプのものに比してレジスト膜を薄く形成でき、しかもレジスト膜のパターンエッチをシャープに形成でき、エマルジョンタイプのものに比してシャープなパターンを得ることができ、又、このものに比して強靱に構成できる。

なお、本実施例のものはクロム膜を用いず、レジスト膜等の高分子材料を用いているのでハード

マスクタイプのもより強靱性は劣る。然るに、最近光蝕刻加工に多用されているプロキシミティタイプ又は縮小投影タイプは被加工物とホトマスクとを僅かに離間させて加工するので、ホトマスクにはそれ程の強靱性は必要でなく、ハードマスクタイプのものに比して強靱性が劣つていても特に問題はない。

第4図(A)~(D)は本発明になるホトマスクの第2実施例の製造工程を説明するための概略図を示す。第3図(A)~(C)に示す第1実施例のものはレジスト膜8に紫外線光をカットする染料を混合されているので所定パターンを描画する手段として紫外線を用い得ない。そこで、第4図(A)~(D)に示す第2実施例のものでは所定パターン形成後にレジスト膜に染料を染色するようにし、パターン形成に電子ビームでも紫外線光でも両方用い得るようにしたものである。

その製造に際し、同図(A)に示すガラス基板9の表面に、同図(B)に示す如く、重クロム酸カリ又は重クロム酸アンモンを1~2重量部添加されたセ

ラチンのレジスト膜10を例えば1 μ mの膜厚に成膜する。このレジスト膜10は電子ビームにも感応し、紫外線光にも感光する。しかる後、レジスト膜10に電子ビーム或いは紫外線光を照射して所定パターンを描くと同図(C)に示す如く、所定パターンに応じた部分にレジスト膜10aが残る。しかる後、これを現像、洗浄する。

次に、同図(C)に示すマスク11を数個用意しておき、これを同図(D)に示す如く、例えばスミノールレッド、カヤノールレッド(いずれも商品名)等の赤色系の酸性染料0.4%を含む染色液12中に例えば2分間浸し、レジスト膜10aを染色する。しかる後マスク11を液12から取出すと、同図(D)に示す如く、液12にて染色されたレジスト膜10a'を有するマスクが完成する。

第5図に、膜厚1 μ mのレジスト膜10aを濃度0.4%、温度60℃の上記染色液12中に2分間浸した場合のレジスト膜10a'の紫外光透過率対波長特性図を示す。同図中、ラインLは水銀灯h-lineによつて得られる404.7nmの紫外線光を示すラインで、

同図より明らかな如く、染色されたレジスト膜10a'を有する部分は紫外線光を完全にカットし得る。

なお、上記レジスト膜8, 10は上記材料の他、ポリウレタン系、ポリカーボネート系、ケイ酸エステル系等の高分子樹脂或いはゴム系レジスト等でもよい。

又、レジスト膜8a, 10a'は染料の他、顔料を混合、或いは顔料にて染色されたものでもよい。

又、レジスト膜と染料(又は顔料)との組合わせにより光透過率が異なるため、最適な光透過率が得られ、かつ、混合性の最もよい組合わせを適宜選定すればよい。

又、レジスト膜の材料としては、切断されている分子間が電子ビームによつて架橋されるネガ形、及び架橋されている分子間が電子ビームによつて切断されるポジ形に分けられるが、本実施例ではいずれのものも適用し得る。

又、電子ビームによるパターン描画では電子によりレジスト膜が帯電して精密なパターンを描画できなくなることがあるが、この場合、例えば銀

化インジウムや酸化バナジウム等の透明の導電性膜をガラス基板とレジスト膜との間に介挿したり、或いはこれをレジスト膜の表面にコートすることにより電子の帯電を防止できる。このような導電性膜はパターン描画と同時に或いはパターン描画後にエッチング等により容易に除去できる。又、電子帯電の他の防止方法として、レジスト膜そのものに導電性を有するものを用いてもよい。

上述の如く、本発明になるホトマスクは、ガラス基板の表面に、光蝕刻用の光を透過しない材料を混入或いはこの材料にて染色され、電子ビーム或いは紫外線光にて描画された光蝕刻用光阻止レジスト膜を設けたため、エマルジョンタイプのホトマスクに比してパターンエッジがシャープであり、又、このものに比して膜厚が薄いのでこのものに比してシャープなパターンを得ることができ、又、転写を行ないぬく、又、このものに比して堅牢であるために損傷の虞れがなく、更に、ハードマスクタイプに比して蒸着、スパッタリング、エッチング、剝離等の工程がないので短時間で、安

他に構成し得、又、クロム膜を用いる必要がないので、ピンホールによるクロム欠けやマウスニツブルを生じることなく、ハードマスクタイプに比して高精度のパターンを得ることができる等の特長を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のエマルジョンタイプのホトマスクの一例の概略正面図、第2図(A)~(D)は従来のハードマスクタイプの一例の製造工程を説明する概略図、第3図(A)~(C)は本発明ホトマスクの第1実施例の製造工程を説明する概略図、第4図(A)~(D)は本発明ホトマスクの第2実施例の製造工程を説明する概略図、第5図は本発明ホトマスクの第2実施例におけるレジスト膜の波長対透過率特性図である。

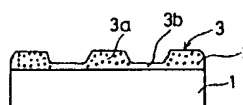
7, 9...ガラス基板、8, 8a, 10, 10a, 10a'...レジスト膜、11...ホトマスク、12...染色液。

特許出願人 日本ビクター株式会社

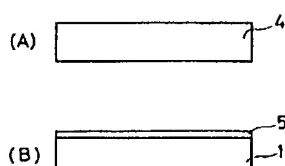
代理人 弁理士 伊 東 忠 彦



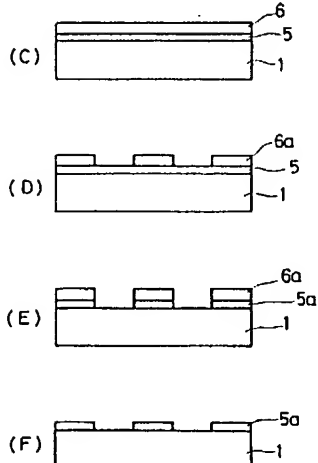
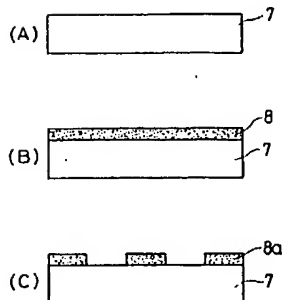
第1図



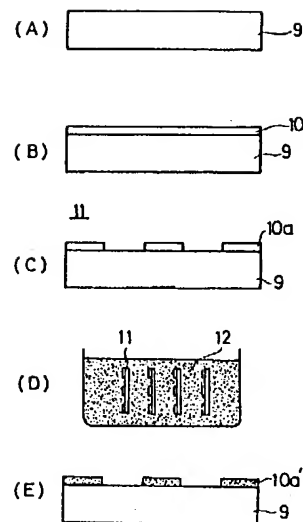
第2図



第3図



第4図



第5図

